

We claim:

1. 第1面の像を第2面上に投影する投影光学系は、
萤石で形成されたレンズ成分；
石英で形成されたレンズ成分；
少なくとも1つの萤石で形成されたレンズ成分を含み、正の屈折力を有する第1レンズ群；

前記第1レンズ群と前記第2面との間の光路中に配置されて、負の屈折力を有する第2レンズ群；及び

前記第2レンズ群と前記第2面との間の光路中に配置されて、正の屈折力を有する第3レンズ群；
を含み、

前記石英で形成されたレンズ成分の枚数を S_{num} とし、前記萤石で形成されたレンズ成分の枚数を C_{num} とし、前記投影光学系の前記第2面側の開口数を NA とするとき、

$$S_{num} > C_{num}$$

$$NA > 0.75$$

を満足する。

2. クレーム1の投影光学系において、
前記第1レンズ群中の前記萤石で形成されたレンズ成分のうちの少なくとも1つのレンズ成分は、正の屈折力を有する。

3. クレーム2の投影光学系において、
前記第3レンズ群は、少なくとも1つの前記萤石で形成されたレンズ成分を有する。

4. クレーム3の投影光学系において、
前記第1面から前記第2面までの距離を L とし、前記第1面から前記第1レンズ群の最も前記第2面側のレンズ面までの距離を L_1 とし、前記第2レンズ群の焦点距離を f_2 とするとき、

$$0.2 < L_1/L < 0.5$$

$$0.03 < -f_2/L < 0.10$$

を満足する。

5. クレーム4の投影光学系において、
前記第1レンズ群は、少なくとも1つの非球面形状のレンズ面を有する。

6. クレーム5の投影光学系において、
前記投影光学系を構成するレンズ群は、前記第1レンズ群、前記第2レンズ群、前記第3レンズ群のみである。

7. クレーム 6 の投影光学系において、
前記投影光学系は、200 nm 以下の中心波長を有する光に対して最適化されて
いる。

8. クレーム 2 の投影光学系において、
前記第 1 面から前記第 2 面までの距離を L とし、前記第 1 面から前記第 1 レンズ
群の最も前記第 2 面側のレンズ面までの距離を L_1 とし、前記第 2 レンズ群の焦点距離を
 f_2 とするとき、

$$0.2 < L_1/L < 0.5$$

$$0.03 < -f_2/L < 0.10$$

を満足する。

9. クレーム 2 の投影光学系において、
前記第 1 レンズ群は、少なくとも 1 つの非球面形状のレンズ面を有する。

10. クレーム 2 の投影光学系において、
前記投影光学系を構成するレンズ群は、前記第 1 レンズ群、前記第 2 レンズ群、
前記第 3 レンズ群のみである。

11. クレーム 2 の投影光学系において、
前記投影光学系は、200 nm 以下の中心波長を有する光に対して最適化されて
いる。

12. クレーム 1 の投影光学系において、
前記第 3 レンズ群は、少なくとも 1 つの前記萤石で形成されたレンズ成分を有す
る。

13. クレーム 1 の投影光学系において、
前記第 1 面から前記第 2 面までの距離を L とし、前記第 1 面から前記第 1 レンズ
群の最も前記第 2 面側のレンズ面までの距離を L_1 とし、前記第 2 レンズ群の焦点距離を
 f_2 とするとき、

$$0.2 < L_1/L < 0.5$$

$$0.03 < -f_2/L < 0.10$$

を満足する。

14. クレーム 1 の投影光学系において、
前記第 1 レンズ群は、少なくとも 1 つの非球面形状のレンズ面を有する。

15. クレーム 1 の投影光学系において、
前記投影光学系を構成するレンズ群は、前記第 1 レンズ群、前記第 2 レンズ群、
前記第 3 レンズ群のみである。

16. クレーム1の投影光学系において、
前記投影光学系は、200nm以下の中波長を有する光に対して最適化されている。

17. 投影原版に設けられたパターンの縮小像をワーク上に投影露光する投影露光装置は、
200nm以下に中波長を有する光源；
前記光源からの露光光を前記投影原版上の前記パターンへ導く照明光学系；及び
クレーム1の投影光学系；

を含み、
そこにおいて、前記投影原版は前記第1面に配置可能であり、且つ前記ワークは
前記第2面に配置可能である。

18. 投影原版に設けられたパターンの縮小像をワーク上に投影露光する投影露光装置は、
200nm以下に中波長を有する光源；
前記光源からの露光光を前記投影原版上の前記パターンへ導く照明光学系；及び
クレーム2の投影光学系；

を含み、
そこにおいて、前記投影原版は前記第1面に配置可能であり、且つ前記ワークは
前記第2面に配置可能である。

19. 投影原版に設けられたパターンの縮小像をワーク上に投影露光する投影露光方法は、
200nm以下の中心波長を有する露光光を供給する工程；
前記露光光を前記投影原版上の前記パターンへ導く工程；及び
クレーム1の投影光学系を用いて前記第1面上に配置された前記投影原版上の
前記パターンの像を、前記第2面上に配置された前記ワーク上へ投影する工程；
を含む。

20. 投影原版に設けられたパターンの縮小像をワーク上に投影露光する投影露光方法は、
200nm以下の中心波長を有する露光光を供給する工程；
前記露光光を前記投影原版上の前記パターンへ導く工程；及び
クレーム2の投影光学系を用いて前記第1面上に配置された前記投影原版上の
前記パターンの像を、前記第2面上に配置された前記ワーク上へ投影する工程；
を含む。